

## Catatan Penelitian

**Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur *Yoghurt Drink* dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*)**Yulian Candra Setianto<sup>1\*</sup>, Yoyok Budi Pramono<sup>2</sup>, Sri Mulyani<sup>2</sup>

Program Studi Peternakan Program Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Program Studi Teknologi Pangan Program Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

\*Korespondensi dengan penulis ([yuliancandra@gmail.com](mailto:yuliancandra@gmail.com))Artikel ini dikirim pada tanggal 11 Juni 2013 dan dinyatakan diterima tanggal 25 Oktober 2013. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui [www.jurnal.ift.or.id](http://www.jurnal.ift.or.id)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists® ©2014 ([www.ift.or.id](http://www.ift.or.id))**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan nilai pH, viskositas, dan tekstur *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak salak pondoh. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan. Pada uji tekstur dengan menggunakan uji organoleptik dengan 25 panelis dan dianalisis dengan uji Kruskal Wallis. Perlakuan yang diterapkan adalah pengaruh penambahan ekstrak buah salak pondoh sebanyak 0% (T<sub>0</sub>), 1% (T<sub>1</sub>), 2% (T<sub>2</sub>), 3% (T<sub>3</sub>), dan 4% (T<sub>4</sub>). Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan penambahan ekstrak salak pondoh memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH dan tidak ada pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap viskositas. Hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap tekstur. Nilai pH 3,72-3,81; viskositas *yoghurt drink* 56,36 cP-73,43 cP; dan tekstur 4,44-4,80. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kualitas *yoghurt drink* yang paling baik dengan penambahan 1% ekstrak salak pondoh.

Kata kunci : *Yoghurt drink*, salak pondoh, pH, viskositas, tekstur.**Pendahuluan**

*Yoghurt* merupakan produk hasil fermentasi susu dengan menggunakan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai starternya ([Indratiningsih, et al., 2004](#)). Asam yang terdapat pada *yoghurt* merupakan hasil fermentasi bakteri asam laktat (BAL) yang mengubah gula susu (laktosa atau disakarida) menjadi asam laktat. Citarasa asam pada *yoghurt* kadang-kadang kurang disukai oleh masyarakat, sehingga diperlukan terobosan baru dalam pembuatan *yoghurt* untuk meningkatkan kualitas dan citarasa *yoghurt*. Salah satu terobosan baru dalam pembuatan *yoghurt* yaitu dengan menghasilkan produk *yoghurt* yang tidak terlalu asam, encer, dan mudah diminum atau *yoghurt drink*. *Yoghurt drink* dibuat dengan penambahan air sehingga total bahan padat susu yang akan difermentasi berkisar 8-10% ([Widodo, 2002](#)). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan [Jannah, et al., \(2012\)](#) bahwa *yoghurt drink* kombinasi susu dengan air kelapa dapat menurunkan kekentalan dengan pH relatif tetap. Diversifikasi *Yoghurt* dibuat dengan menambahkan ekstrak salak pondoh ke dalam *yoghurt*. Ekstrak salak pondoh digunakan sebagai penambah aroma ataupun perasa pada *yoghurt drink*. Pemilihan buah salak pondoh karena merupakan plasma nutfah lokal Jawa Tengah dan produksinya yang tinggi. Produksi buah salak pondoh menurut [Badan Pusat Statistik, \(2011\)](#) sebesar 437,41 ton di Jawa Tengah. Menurut [Supriyadi, et al., \(2002\)](#) bahwa buah salak mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Kandungan gula sederhana pada salak pondoh yang tertinggi yaitu sukrosa sebesar 1,081%, hal tersebut sesuai dengan hasil HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) pada saat uji laboratorium bahwa kandungan gula yang tertinggi

yaitu sukrosa. Hal ini sesuai dengan pendapat [Lestari, \(2013\)](#) bahwa pada buah salak pondoh mengandung gula sederhana yaitu glukosa, fruktosa, dan sukrosa, kandungan gula yang paling tertinggi yaitu sukrosa. Bakteri asam laktat memanfaatkan monosakarida yang terkandung pada salak selama fermentasi berlangsung sehingga terbentuk asam laktat yang merupakan hasil metabolit, semakin banyak asam laktat yang terbentuk menyebabkan pH turun dan turunnya pH menyebabkan terbentuknya koagulan kasein sehingga tekstur menjadi kental. [Wahyudi dan Samsundari, \(2008\)](#) menyatakan bahwa zat padat dalam susu terjadi pembentukan gel pada proses fermentasi yang menyebabkan tekstur menjadi semi padat dan viskositas naik.

Menurut [Sahputra, \(2008\)](#) bahwa buah salak mengandung senyawa tannin. Buah salak juga mengandung pektin. Pektin berguna dalam pembentukan gel dan bahan penstabil ([Budiyanto dan Yulianingsih, 2008](#)). Pektin secara luas berguna sebagai bahan tekstur dan pengental dalam makanan ([Goycoolea dan Cardenas, 2003](#)).

Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak salak pondoh terhadap nilai pH, viskositas, dan tekstur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan nilai pH, viskositas, dan tekstur *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak salak pondoh pada proses pembuatannya. Penelitian ini bermanfaat untuk memberi informasi dan pengetahuan tentang nilai pH, viskositas, dan tekstur *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak salak pondoh.

**Materi dan Metode****Materi**

Bahan yang digunakan adalah susu segar yang

diambil dari Peternakan Universitas Diponegoro, kultur starter (*L. bulgaricus*, *L. acidophilus* FNCC-379 dan *S. thermophilus*), ekstrak buah salak pondoh. Peralatan yang digunakan pada pembuatan *yoghurt drink* adalah autoklaf, inkubator, refrigerator, termometer, oven, pipet volume, aluminium foil, bunsen, gelas ukur, tabung reaksi, pipet, gelas beker, piknometer, kain saring, pH meter, pipa Ostwald, mortar, filter *syring*, dan kuesioner uji organoleptik.

#### Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 – Januari 2013 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

#### Prosedur Pembuatan Starter Kerja *Yoghurt*

Starter dibuat dengan cara serbuk *yoghurt* ditimbang sebanyak 3,5 g, dimasukkan ke dalam erlemeyer dan ditambahkan aquades sebanyak 25 ml. Kemudian larutan tersebut dikocok hingga homogen dan dimasukkan ke dalam inkubator selama 12 jam pada suhu 43°C. Selanjutnya ditambahkan susu UHT skim sebanyak 500 ml ke dalam bibit cair *yoghurt* tersebut dan diinkubasi lagi selama 6 jam pada suhu 43°C. Setelah inkubasi selesai, bibit cair *yoghurt* dibiakkan menjadi starter kerja *yoghurt* sebanyak 25 ml ke dalam susu UHT skim sebanyak 500 ml dan diinkubasi selama 6 jam pada suhu 43°C. Starter siap digunakan (Hartati, 2011).

#### Prosedur Pembuatan Ekstrak Buah

Ekstrak buah dibuat dengan cara buah yang telah dibuang bijinya ditimbang, dihaluskan menggunakan mortir kemudian diperas menggunakan kain mori. Setelah itu, ekstrak buah disentrifuse 6000 rpm (*rotation per minute*) selama 5 menit. Buah yang sudah disentrifuse diambil supernatnya. Kemudian diberi *lactoperoxidase system*. Campuran *lactoperoxidase system* dibuat dari *lactoperoxidase*, KSCN, dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dengan perbandingan 2:1:1, kemudian ditambahkan sebanyak 20% dari volume buah dan didiamkan selama 3 jam. Ekstrak buah siap digunakan (Al-Baarri dan Legowo, 2012).

#### Prosedur Pembuatan *Yoghurt Drink*

Proses pembuatan *yoghurt drink* yaitu susu dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit dan menurunkan suhunya hingga 43°C. Kemudian menginokulasikan susu dengan starter yang telah dipersiapkan sebanyak 3% v/v dengan kepadatan starter 10<sup>6</sup> CFU/g. Setelah itu diinkubasi pada suhu 43°C selama 3 jam. Selanjutnya ditambahkan ekstrak buah salak pondoh sesuai dengan perlakuan dan diinkubasi lagi pada suhu 43°C selama 2 jam (Legowo, et al., 2009).

#### Prosedur Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas pada penelitian ini diawali dengan pengujian berat jenis susu dengan menggunakan piknometer. Memasukkan sampel ke

dalam piknometer sebanyak 10 ml dan menimbang berat piknometer isi. Selanjutnya melakukan pengujian kekentalan dengan menggunakan pipa Ostwald. Memasukkan sampel sebanyak 10 ml ke dalam pipa Ostwald dan menghisapnya sampai tera di bagian atas. Menghitung waktu turun sampel sampai tanda tera bagian bawah (Sutiah, et al., 2008). Kekentalan dapat dihitung dengan menggunakan perbandingan berat jenis *yoghurt* dikali waktu alir *yoghurt* dengan berat jenis air dikali waktu alir air yang kemudian dikalikan dengan kekentalan air.

#### Prosedur Pengujian pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter distandarisasi terlebih dahulu dengan *buffer* untuk pH 4 dan pH 7 sesuai kisaran pH *yoghurt*. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam 10 ml sampel (AOAC, 1995).

#### Prosedur Pengujian Tekstur

Penilaian tekstur dilakukan sesuai dengan Kartika, et al., (1988), dengan cara sampel yang telah disediakan dicicipi dan memberikan penilaian terhadap tekstur *yoghurt drink*. Pengujian tekstur akan dilakukan oleh 25 panelis. Penilaian tekstur dilakukan dengan cara sampel yang telah disediakan dicicipi dan diberikan penilaian terhadap tekstur. Kisaran skor yang diberikan 1-9, yaitu amat sangat kental (skor 1), sangat kental (skor 2), kental (skor 3), agak kental (skor 4), sedikit kental (skor 5), biasa saja (netral) (skor 6), amat sangat tidak kental (skor 7), sangat tidak kental (skor 8), dan tidak kental (skor 9).

#### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan dan uji tekstur menggunakan metode uji organoleptik menggunakan 25 panelis agak terlatih. Perlakuan yang diterapkan adalah pengaruh penambahan ekstrak buah mangga sebanyak 0% (T<sub>0</sub>), 1% (T<sub>1</sub>), 2% (T<sub>2</sub>), 3% (T<sub>3</sub>), dan 4% (T<sub>4</sub>) selama inkubasi 5 jam, yang diamati pada jam ke-1, ke-2, ke-3, ke-4 dan ke-5.

#### Hasil dan Pembahasan

##### Nilai pH *Yoghurt Drink*

Hasil analisis Uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa T<sub>0</sub> berbeda nyata (P<0,05) dengan T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, dan T<sub>4</sub>. T<sub>1</sub> berbeda nyata (P<0,05) dengan T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, dan T<sub>3</sub> tetapi tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan T<sub>4</sub>. T<sub>2</sub> berbeda nyata (P<0,05) dengan T<sub>0</sub> dan T<sub>1</sub> tetapi tidak berbeda nyata (P>0,05) T<sub>3</sub> dan T<sub>4</sub>. T<sub>3</sub> berbeda nyata (P<0,05) dengan T<sub>0</sub> dan T<sub>1</sub> dan tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan T<sub>2</sub> dan T<sub>4</sub>. T<sub>4</sub> berbeda nyata (P<0,05) dengan T<sub>0</sub> dan tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, dan T<sub>3</sub>.

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh penambahan ekstrak salak pondoh terhadap pH *yoghurt drink*. Nilai pH yang didapatkan yaitu kisaran 3,7-3,81 dengan waktu fermentasi selama 5 jam. Nilai pH masih dibawah standar, tidak sesuai

dengan penelitian yang dilakukan oleh [Allgeyer, et al., \(2010\)](#) bahwa pembuatan *drink yoghurt* dilakukan pada suhu fermentasi 42°C selama 5-6 jam hingga didapat pH sebesar 4,3-4,4. Rentang waktu antara inkubasi yang cukup lama, menyebabkan monosakarida yang terkandung dalam ekstrak salak pondoh termamfaatkan secara maksimal oleh bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memanfaatkan monosakarida yang terkandung dalam buah salak pondoh selama fermentasi berlangsung, sehingga terbentuk asam laktat yang menyebabkan suasana menjadi asam dan pH turun. Hal ini sesuai dengan pendapat [Djaafar dan Rahayu, \(2006\)](#) menyatakan bahwa selama proses fermentasi BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat, hingga terjadi penurunan nilai pH. [Indratiningsih, et al., \(2004\)](#) menambahkan bahwa inokulasi starter dimungkinkan terjadi degradasi laktosa dan produksi asam laktat yang berakibat pada penurunan pH dan terbentuknya gumpalan *yoghurt*. Penurunan pH juga diduga karena pH dari salak pondoh yang memiliki pH 4,46 sehingga dapat mempercepat kondisi asam pada *yoghurt drink*. Hal ini sesuai dengan pendapat [Zubaidah, \(2010\)](#) bahwa kondisi pH sari salak sebesar 4,46. Salak pondoh juga mengandung gula yang dapat dimanfaatkan bakteri asam laktat untuk fermentasi. Hasil uji HPLC pada buah salak pondoh mengandung 1,081% sukrosa dan 1,051% fruktosa, sesuai dengan pendapat [Supriyadi, et al., \(2002\)](#) bahwa buah salak mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa.

#### Viskositas *Yoghurt Drink*

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) sehingga tidak dilanjutkan analisis selanjutnya. Tabel 1 menunjukkan bahwa viskositas yang dihasilkan cukup tinggi. Tidak sesuai dengan pendapat [Winarno dan Fernandez, \(2007\)](#) bahwa produk fermentasi yang mengacu pada *yoghurt* mempunyai viskositas antara 8,28-13,00 cP. Hal ini mungkin disebabkan karena kondisi pH yang asam. Nilai pH dapat menurunkan kelarutan kasein, sehingga terjadi interaksi hidrofobik antara misel kasein membentuk struktur dan konsistensi *yoghurt drink* yang menyebabkan *yoghurt drink* makin kental sehingga viskositas naik. Hasil viskositas yang non signifikan diduga karena protein susu yang terkoagulasi relatif sama sehingga menghasilkan viskositas yang tidak berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat [Manab, \(2008\)](#) yang menyatakan bahwa pada pH mendekati 4,6, kelarutan kasein sudah hilang sehingga terjadi interaksi hidrofobik antara misel kasein membentuk struktur dan konsistensi utama *yoghurt*. Proses tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik dari *yoghurt*, diantaranya adalah tekstur, viskositas, daya ikat air, dan sineresis. Viskositas yang tinggi juga disebabkan karena salak pondoh mengandung pektin yang dapat membentuk gel sehingga *yoghurt drink* menjadi kental. Hal ini sesuai dengan pendapat [Budiyanto dan Yulianingsih, \(2008\)](#) bahwa pektin berguna dalam pembentukan gel dan bahan penstabil. Menurut pendapat [Sirotek, et al., \(2004\)](#) bahwa pektin adalah

suatu komponen serat yang terdapat pada lapisan lamella tengah dan dinding sel primer pada tanaman. Suasana asam pada *yoghurt drink* menyebabkan pektin membentuk gel. Hal ini sesuai dengan pendapat [Dhalimi, \(2011\)](#) bahwa pektin mempunyai sifat dapat larut dalam air tetapi apabila dicampur dengan gula dan asam akan membentuk gel, karena pektin adalah koloid yang *reversible*.

Tabel 1. Nilai pH, viskositas, dan tekstur yogurt drink dengan penambahan ekstrak Salak Pondoh

	T0	T1	T2	T3	T4
Nilai pH	3,81	3,75	3,70	3,72	3,72
Viskositas (cP)	73,48	76,25	53,82	66,81	56,36
Tekstur	4,68	4,44	4,76	4,44	4,80

#### Tekstur *Yoghurt Drink*

Hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) sehingga tidak dilanjutkan analisis selanjutnya. Rata-rata teksur hasil uji organoleptik menunjukkan skor antara 4,44-4,76 dengan kriteria agak kental sampai sedikit kental. Hal ini menunjukkan semua panelis memberikan tanggapan yang sama terhadap semua perlakuan. Tanggapan yang sama dari panelis terhadap semua perlakuan diduga dikarenakan viskositas *yoghurt* yang dihasilkan juga tidak signifikan, sehingga tekstur *yoghurt* juga tidak berbeda. Tekstur *yoghurt* terbentuk oleh agregasi misel kasein oleh asam dan adanya interaksi antara misel kasein sehingga terbentuk gel yang kuat dan halus. Hal ini sesuai dengan pendapat [Hess, et al., \(1997\)](#) yang menyatakan bahwa kekuatan gel kasein yang terbentuk ditentukan oleh kekuatan ikatan antara misel kasein dengan misel kasein yang kekuatan ikatannya dipengaruhi oleh pH, konsentrasi kalsium, dan suhu. Tekstur yang kental didukung dengan hasil viskositas yang juga tinggi. Tekstur *yoghurt drink* juga dipengaruhi oleh pektin yang terdapat dalam salak yang menyebabkan tekstur menjadi kental. Hal ini sesuai dengan pendapat [Goycoolea dan Adriana, \(2003\)](#) yang menyatakan bahwa pektin secara luas berguna sebagai bahan tekstur dan pengental dalam makanan.

#### Kesimpulan dan Saran

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *yoghurt drink* dengan penambahan ekstrak salak pondoh dapat menyebabkan nilai pH turun, tetapi tidak mempengaruhi viskositas dan tekstur. Gula dalam salak pondoh telah dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat. *Yoghurt drink* dengan ekstrak salak pondoh 1% memiliki kualitas yang paling baik berdasarkan pengujian karena memiliki nilai pH yang tidak begitu asam dan viskositas yang rendah dibandingkan *yoghurt drink* dengan ekstrak salak pondoh sebesar 0%, 2%, 3%, dan 4%.

##### Saran

Sebaiknya penambahan ekstrak salak pondoh dibatasi pada pemberian 1%, agar diperoleh *yoghurt drink* yang tidak terlalu asam dan tidak terlalu kental.

Waktu inkubasi tidak perlu 5 jam karena terlalu kental sehingga tekstur sama saja dengan *yoghurt* pada umumnya.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Nasional atas bantuan finansial yang telah diberikan dalam skema penelitian Hibah Kompetisi Nasional. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ahmad Nimatullah Al-Baarri, PhD dan Professor Anang Mohamad Legowo selaku tim pelaksana utama penelitian ini atas bantuan arahan dan dukungan materiil penelitian yang telah dilakukan.

### Daftar Pustaka

- Al-Baarri, A.N. dan A. M. legowo. 2012. Aplikasi Teknologi Lactoperoxidase Sepharose Membrane Sebagai Metode Pengawetan Susu Segar yang Murah dan Aman. (Hasil penelitian tidak dipublikasikan).
- Allgeyer, L. C., M. J. Miller and S. Y. Lee. 2010. Sensory and microbiological quality of yogurt drinks with prebiotics and probiotics. *J. Dairy Sci.* 93: 4471-4479.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. Official Methods of Analysis Chemist. Vol. 1A. AOAC, Inc., Washington.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Produksi Buah Menurut Provinsi. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). (Diakses pada tanggal 15 Desember 2012).
- Budiyanto, A. dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap karakter pektin dari ampas jeruk siam (*Citrus nobilis* L). *J. Pascapanen*. 5 (2) : 37-44.
- Dhalmi, D. S. 2011. Pengaruh Penambahan Dadih terhadap Kadar Air, pH, Total Koloni Bakteri Asam Laktat, dan Kadar Gula Permen Jeli. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Sumatera Barat. (Skripsi Sarjana).
- Djaafar, T. F dan E. S. Rahayu. 2006. Karakteristik yogurt dengan inokulum *Lactobacillus* yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional. *Agros*. 8 (1): 73-80.
- Goycoolea, F. M., dan A. Cardenas. 2003. Pectins from *Opuntia* spp. : a short review. *J. PACD* : 17-29.
- Hartati, A. I. 2011. Kadar Laktosa, Total Gula Reduksi, pH, dan Rasa *Yoghurtdrink* Berflavor Kurma (*Phoenixdactylifera*) sebagai Minuman Probiotik. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Hess, S. J., R. F. Roberts, and G. R. Ziegler. 1997. Rheology Properties of Nonfat Yogurt Stabilized Using *L. delbrueckii* ssp. *Bulgaricus* Producing Exopolisaccharide or Using Commercial Stabilizer Systems. *J. Dairy Science*. 80: 252-263.
- Indratiningsih, Widodo, S. I. O. Salasia, dan E. Wahyuni. 2004. Produksi *Yoghurt* Shiitake (Yoshitake) Sebagai Pangan Kesehatan Berbasis Susu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15 (1) : 54-60.
- Jannah, A. M., Nurwantoro, dan Y. B. Pramono. 2012. Kombinasi susu dengan air kelapa pada proses pembuatan *drink yoghurt* terhadap kadar bahan kering, kekentalan, dan pH. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (3) : 69-71.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Legowo, A. M., S. Mulyani, dan Kusrahayu. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lestari, R., g. Ebert, dan S. H. Keil. 2013. Fruit changes of salak pondoh fruits (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) during maturation and ripening. *J. of Food Research*. 2 (1) : 204-216.
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yogurt Selama Penyimpanan pada Suhu 4°C. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 3 (1) : 52-58.
- Sahputra, F. M. 2008. Potensi Ekstrak Kulit dan Daging Buah Salak sebagai Antidiabetes. Program Studi Biokimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi Sarjana).
- Sirotek, K., L. Slovaka, J. Kopečný dan M. Marounek. 2004. Fermentation of pectin and glucose, and activity of pectin-degrading enzymes in the rabbit caecal bacterium *Bacteroides caccae*. *Letters in Applied Microbiology*. 38 : 327-332.
- Supriyadi, Suhardi, M. Suzuki, K. Yoshida, T. Muto, A. Fujita, dan N. Watanabe. 2002. Changes in the volatile compounds and in the chemical and physical properties of snake fruit (Reinw) Cv. Pondoh during maturation. *Agric Chem*. 50 : 7627-7633.
- Sutiah, K. S. Firdaus dan W. S. Budi. 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Kekentalan dan Indeks Bias. *Berkala Fisika*. 11 (2) : 53-58. ([www.eprint.undip.ac.id](http://www.eprint.undip.ac.id)). Diakses pada tanggal 20 Juli 2012.
- Wahyudi, A. dan S. Samsundari. 2008. Bugar dengan Susu Fermentasi. Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Widodo, W. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Winarno, F. G. dan I. E. Fernandez. 2007. Susu dan Produk Fermentasinya. M-brio Press, Bogor.
- Zubaidah, E. 2010. Kajian perbedaan kondisi fermentasi alkohol dan konsentrasi inokulum pada pembuatan cuka salak (*Salacca zalacca*). *J. Teknologi Pertanian*. 11 (2) : 94-100.